PIANO TECNICO DELLE OPERE

REALIZZAZIONE DELL'ELETTRODOTTO AT 132KV IN CAVO TRA LA STAZIONE TERNA DI LACCHIARELLA (MI) E LA SEDE SUPERNAP ITALIA DI SIZIANO (PV)

DUE DILIGENCE PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

		Storia delle revisioni
Rev.00	del 20/02/2025	Prima emissione

Elaborato	CODIFICA	Verificato	Approvato
N.Donadio	SIL8-PT-AT-TRS-03_00	C. Fiorenza G. Fiorenza Team STF	N. Calabrese Team STF

Sommario

1 PREMESSA 3

2 QUADRO NORMATIVO 4

2.1 UTILIZZO PRESSO IL MEDESIMO SITO DI PRODUZIONE 5

2.2 UTILIZZO COME SOTTOPRODOTTO PRESSO SITO DIVERSO DA QUELLO DI PRODUZIONE 5

2.3 GESTIONE COME RIFIUTO 6

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO 7

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO 7

3.2 MOVIMENTO TERRE 8

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO 8

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 8

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 9

5. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LOCALI 10

6 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO 12

7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 13

7.1 CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI 15

8 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO 15

9 SITI A RISCHIO POTENZIALE 16

10 PIANO DELLE INDAGINI 20

10.1 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA 20

10.2 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE 21

10.3 PARAMETRI DA DETERMINARE 21

10.3 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI 21

1 PREMESSA

Il presente lavoro, su commissione della società **Infrastructure Italia Land 2** S.R.L. parte della piattaforma globale STACK Infrastructure, consiste nello studio geologico preliminare allegato al progetto per la realizzazione di due linee di elettrodotti AT a 132 kV in cavo interrato da connettere, rispettivamente, alla S.E. di Terna presente nel comune di Lacchiarella (MI) e alla C.P. del Data Center denominato MIL01 nel Comune di Siziano (PV).

Il presente elaborato rappresenta un documento di carattere preliminare, la sua predisposizione è stata effettuata senza eseguire prove dirette in situ, ma consultando i documenti bibliografici esistenti sulla materia in oggetto nell'area in studio e delle zone limitrofe.

In particolare sono stati consultati i seguenti documenti ufficiali di Pianificazione Territoriale:

- Comune di Lacchiarella (Mi) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Maurizio Fasani - sett. 2018);
- Comune di Siziano (Pv) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Alberto Pagano - dic. 2009);
- Comune di Basiglio (Mi) - Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica (Dott. Geol. Efrem Ghezzi - Mag. 2012);
- Il Portale per l'Informazione Territoriale della Lombardia (http://www.geoportale.regione.lombardia.it).

Infine sono stati eseguiti dei sopralluoghi lungo il tracciato in progetto.

Dalla disamina delle informazioni bibliografiche disponibili e dal raffronto con i dati di progetto è stato poi definito il quadro ambientale preliminare sitospecifico individuando i centri di pericolo potenziale e definendo i criteri di investigazione analitica per la corretta gestione dei materiali da scavo.

2 QUADRO NORMATIVO

Lo scenario normativo di riferimento in tema di gestione di Terre da Scavo è da analizzarsi in funzione del tipo di utilizzo che sarà perpetrato sui materiali derivanti dalle operazioni di realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto di progetto. In particolare, la scelta si potrà articolare tra:

1. Utilizzo dei materiali da scavo presso il medesimo sito di produzione;
2. Utilizzo dei materiali da scavo presso sito diverso dal sito di produzione;
3. Smaltimento come rifiuto presso discarica e/o impianto di recupero autorizzati.

Il DPR 13 giugno 2017 n. 120, sulla gestione delle Terre e Rocce da scavo, in linea con quanto previsto dall'art.8 del DL 133/2014, ha l'obiettivo di apportare un riordino ed una semplificazione di tutti i procedimenti in materia di gestione dei suddetti materiali come sottoprodotti e non come rifiuti.

Il DPR costituisce il riferimento unico in questo settore, spazzando via la confusione che si è generata negli anni a causa dei numerosi provvedimenti emanati in materia, non sempre coerenti tra loro.

Secondo la definizione di "rifiuto" di cui all'articolo 183, comma 1, lettera a) del Dlgs 152/2006 e s.m.i., le Terre e Rocce provenienti da operazioni di scavo devono essere considerate tali laddove il soggetto che ha in carico l'opera "si disfa, ha intenzione di disfarsi o è obbligato a disfarsi" delle stesse.

In particolare, alla luce dell'elenco dei rifiuti modificato con la Decisione UE 955/2014 e riportato nell'allegato D alla Parte IV del Dlgs 152/2006, queste possono essere ricercate all'interno della famiglia 17, relativa ai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, contenente i seguenti due CER:

- 17 05 03 terra e rocce, contenenti sostanze pericolose;
- 17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03.

Trattasi pertanto di un rifiuto con "codice a specchio", da classificarsi e caratterizzarsi secondo quanto riportato nella premessa all'Allegato D del D.Lgs.152/2006 così come modificato dal recente DL 91/2017.

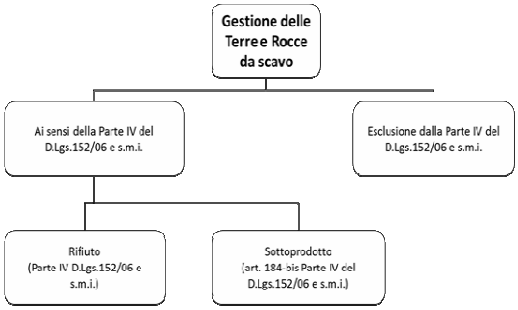
Pertanto, indipendentemente dal fatto che le Terre e Rocce siano o meno da considerarsi "pericolose", queste rientrano per definizione nel campo di applicazione della disciplina in materia di rifiuti.

Qualora qualificate come tali, esse vanno di conseguenza gestite secondo quanto previsto dalla Parte IV del D.Lgs.152/2006, con particolare riferimento alle modalità operative del "deposito temporaneo" ed avviate a recupero (operazioni R) o a smaltimento (operazioni D) in accordo con la normativa vigente.

Esistono però determinate condizioni alle quali le Terre e Rocce possono essere gestite in deroga alla normativa in materia di rifiuti, con ovvie conseguenze sui benefici economici ed operativi delle imprese di settore, fermi restando i principi quadro europei di rispetto di tutela della salute umana e dell'ambiente naturale sotto la cui egida muove la normativa nazionale.

Sinteticamente, le eccezioni possono essere di due generi:

- Esclusione dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti (art. 185 del D.Lgs.152/2006, riutilizzo "in situ" materiale non contaminato);
- Gestione come "sottoprodotto" (art. 184-bis del D.Lgs.152/2006).



2.1 UTILIZZO PRESSO IL MEDESIMO SITO DI PRODUZIONE

Ai sensi del comma 1 dell'art. 185 del D.Lgs.152/2006, non sono da considerare "rifiuti":

- "il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati";
- "il suolo non contaminato ed altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

Nel caso in cui sia verificata, con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/2006, l'assenza di contaminazione per il suolo o altro materiale allo stato naturale, questo può pertanto essere riutilizzato a fini di costruzione nello stesso sito esulando dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti.

Qualora il riutilizzo sia invece previsto in siti diversi, il comma 4 del medesimo art.185 rimanda invece alla normativa sui rifiuti e alle definizioni di "rifiuto" e "sottoprodotto" da essa previste.

2.2 UTILIZZO COME SOTTOPRODOTTO PRESSO SITO DIVERSO DA QUELLO DI PRODUZIONE

Ai fini della gestione di un materiale come sottoprodotto, l'articolo 184-bis del Dlgs 152/2006 richiede il soddisfacimento di quattro condizioni:

- la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
- la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

2.3 GESTIONE COME RIFIUTO

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo è da considerarsi Rifiuto. Per il terreno da gestire come rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di trattamento o recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione).

Il ricorso allo smaltimento in Discarica è consentito ma va visto sempre come ultima possibilità a causa degli elevati costi ambientali ed economici. L'avvio alla discarica delle terre e rocce da scavo non risulta essere conveniente sia per i costi variabili da sito a sito, sia perché non in linea con gli orientamenti comunitari volti a minimizzare in generale il ricorso alla discarica.

In via preliminare, alla luce del presente studio, si può ritenere che per le terre da scavo eventualmente gestite come rifiuto, ai fini della codifica ai sensi del Catalogo del C.E.R., sarà adottato il codice 17 05 04 o 17 05 03*.

Da un punto di vista analitico, eventuali profili di pericolosità dei materiali da scavo dovranno essere determinati con apposite verifiche analitiche da eseguirsi ai sensi del Regolamento n. 1357/2014 della Commissione Europea, del 18 dicembre 2014 entrato in vigore a partire dal 01/06/2015 e che di fatto sostituisce l'Allegato I alla parte IV del D.Lgs. 152/2006. Qualora le suddette analisi evidenziassero profili di pericolosità il codice CER sarà modificato con il relativo codice asteriscato a specchio, in questa casistica sarà onere del produttore del rifiuto verificare gli obblighi di iscrizione al sistema SISTRI di tracciabilità dei rifiuti.

In aggiunta alla suddetta verifica di pericolosità, il produttore dovrà accertarsi presso il gestore del sito di conferimento della necessità di eventuali ulteriori analisi chimiche richieste dai decreti autorizzativi dello stesso (es. eluato ex All. 3 DM 186/06, eluato ex DM 27/09/2010, ...). In ogni caso i Rifiuti non potranno in alcun caso abbandonare le aree di cantiere prima di essere stati classificati analiticamente ed identificati in maniera univoca ai sensi del Catalogo CER.

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'intervento consiste nella realizzazione di due linee di elettrodotti AT a 132 kV in cavo interrato da connettere, rispettivamente, alla S.E. di Terna presente nel comune di Lacchiarella (MI) e alla C.P. del Data Center denominato MIL01 nel Comune di Siziano (PV).

Tale collegamento sarà realizzato mediante un elettrodotto AT a 132 kV in cavo interrato che si estenderà per circa 8.537 ml. Inoltre, per garantire continuità di rete al nuovo DC in caso di guasti su tale linea, sarà realizzato un altro elettrodotto, con le medesime caratteristiche, che ponga in collegamento la C.P. di MIL08 con la C.P. del DC, denominato MIL01, operato da Infrastructure Italia Land 1 S.R.L., sita nel Comune di Siziano (PV). Entrambe le società sono parte della piattaforma globale STACK Infrastructure. Questo secondo collegamento si estenderà per una lunghezza di 1595 ml.

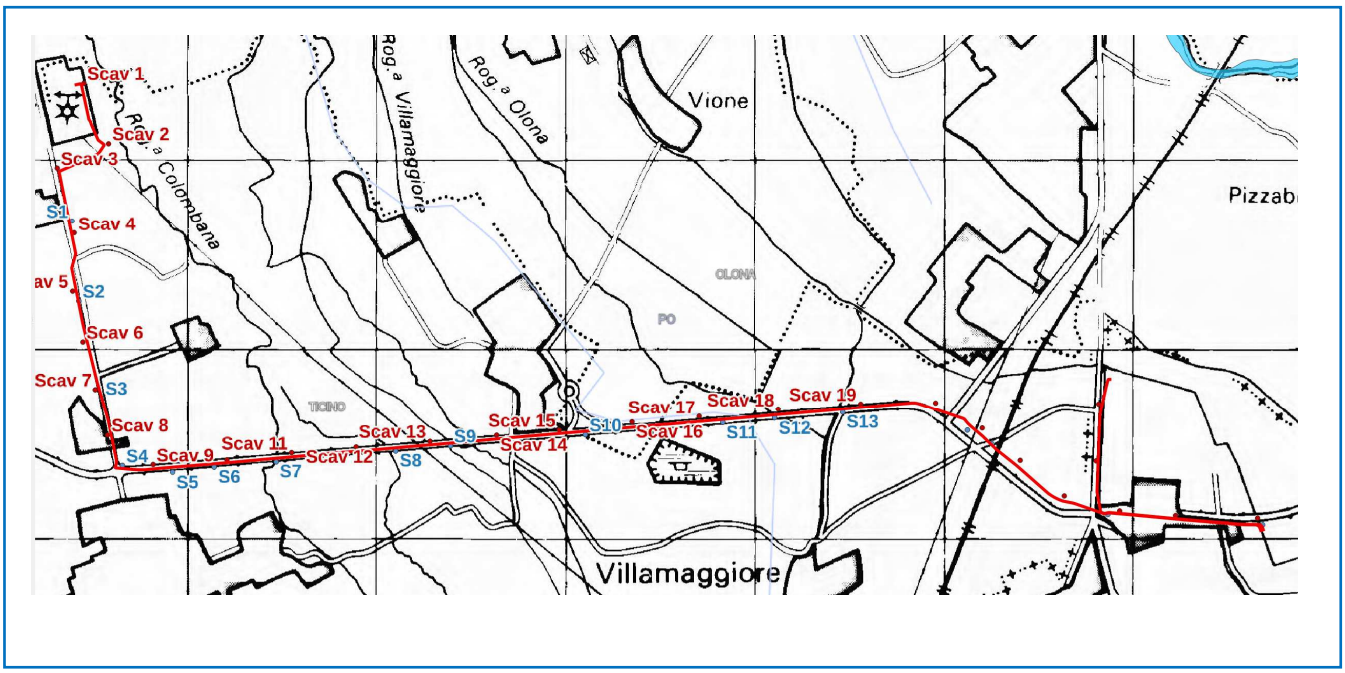


Figura 3.1. Tracciato linea in progetto.

3.2 MOVIMENTO TERRE

Ai fini del calcolo delle volumetrie di terre da scavo movimentate, in questa fase progettuale si procederà alla definizione di uno scenario ipotetico di scavo basato su stime generiche.

In sede di progettazione definitiva ed esecutiva si provvederà al computo dettagliato sulle opere di movimento terra.

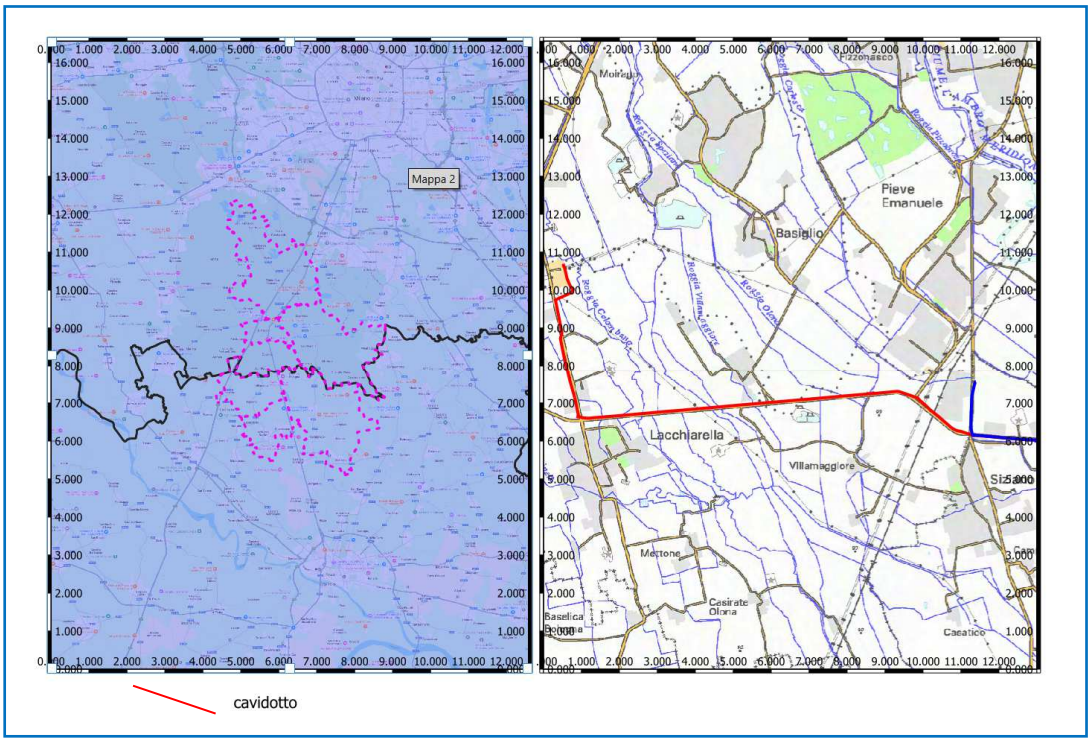
In via estimativa e preliminare, le volumetrie per il progetto di cui al presente elaborato comporterà la movimentazione di circa 11.300 m^3 di materiale da scavo, di questi 5000 mc si stima saranno trasportati a discarica o utilizzati per sistemazione e livellamento del terreno e delle scarpate.

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'opera è ubicata nel territorio dei Comuni di Lacchiarella (MI), Siziano (PV) e Basiglio (MI), nella porzione occidentale della Lombardia, a circa 15 Km a sud dal centro di Milano. L'intervento prevede la posa in opera di un cavidotto interrato per una lunghezza pari a circa 8,400 km;

Figura 4.1. Localizzazione delle opere di progetto



4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il settore in esame geologicamente appartiene al Foglio n. 59 "Pavia" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

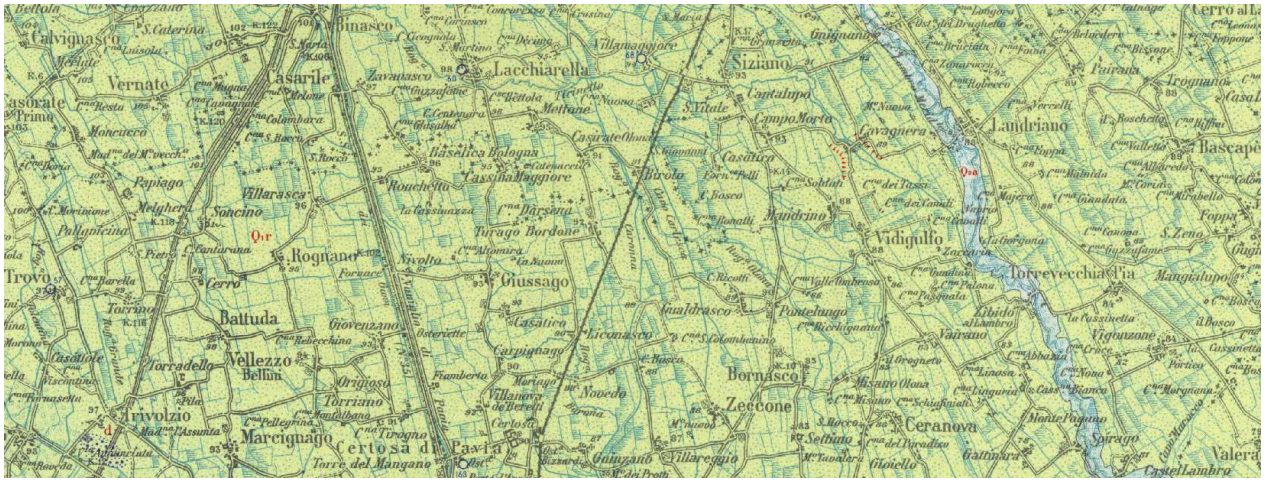


Fig. 4.1 – Estratto del F.59 "Pavia" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

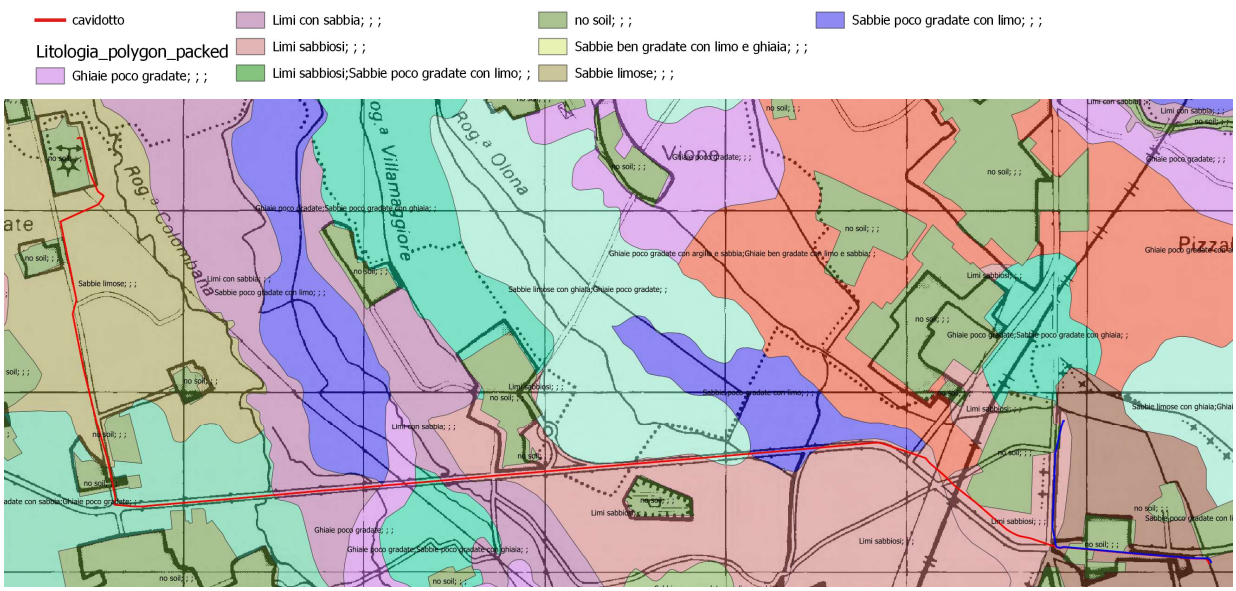


Fig. 4.2 – Carta delle Litologie

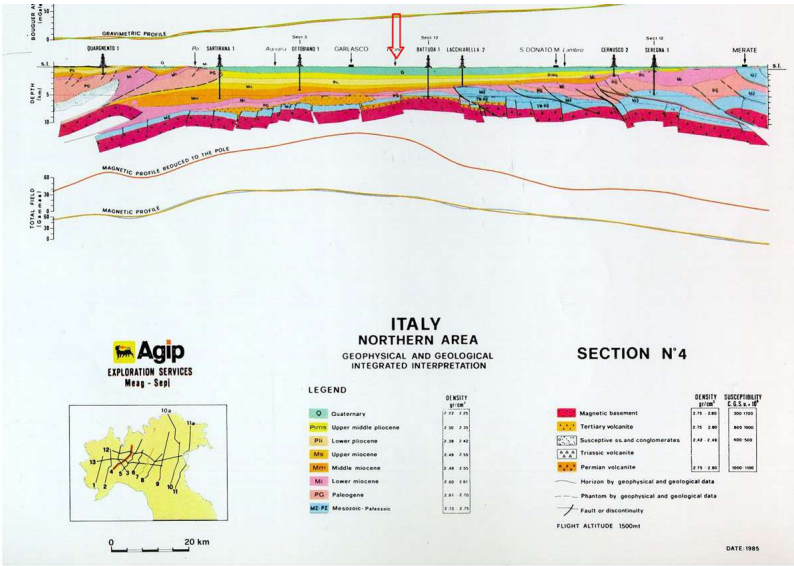


Fig. 4.3 – Struttura del sottosuolo della Pianura Padana nell'area in studio.
Estratto da: ANELLI-GORZA-GROPPI-RIVA, 1994
Subsurface well data in the northern Appennines (Italy) – Mem. Soc. Geol. It.

Nella cartografia geologica si individuano i seguenti litotipi:

- **Q2a** "Alluvioni dei terrazzi compresi fra la superficie dell'Alluvium recente e la superficie principale della pianura; per lo più si tratta di alluvioni deposte dopo una fase di erosione (Alluvium antico o Diluvium tardivo); localmente invece i terrazzi sono di pura erosione. Ghiaie e sabbie prevalenti."

A tale zona corrisponde la fascia terrazzata adiacente al Fiume Lambro Meridionale.

- **Q1r** "Alluvioni della superficie principale della pianura: (Diluvium recente); talora ricoperte localmente da limi successivi, difficilmente distinguibili. Ghiaietto, sabbie e limo argilloso alterati nella parte superficiale; banchi di argilla. Dossi (d)."

L'intero territorio in esame è caratterizzato dalla presenza di alluvioni della superficie principale della pianura (Diluvium Recente), talora ricoperte localmente da limi successivi difficilmente distinguibili. Tali alluvioni sono costituite da ghiaietto, sabbie e limo argilloso alterati nella parte superficiale; banchi di argilla.

Tali depositi denotano una genesi fluvioglaciale e sono attribuibili al Fluvioglaciale Wurm. Essi rappresentano la porzione medio-grossolana dei sedimenti risalenti al Pleistocene Superiore, accumulatisi nella Valle Padana durante la fase parossistica dell'ultima glaciazione (Wurmiana). Tali depositi costituiscono il livello principale della Pianura Padana, definito in letteratura come Piano Generale Terrazzato (P.G.T.).

Le valutazioni litologiche del sottosuolo del territorio oggetto di studio sono state ricavate dalle stratigrafie dei pozzi, dai sondaggi geognostici. Si è così potuto osservare che il sottosuolo è costituito prevalentemente da materiale tendenzialmente fine a scheletro sabbioso con rara ghiaia talora intercalato da livelli decisamente limosi e/o argillosi. Solo saltuariamente sono stati intercettati depositi di ghiaia. Essendo sedimenti di natura alluvionale, tali intercalazioni si presentano sottoforma lenticolare talora con limitata estensione areale. Per una migliore comprensione dell'andamento delle litologie è stata prodotta una carta litologica (Fig. 4.2), desunta dalla carta "Base Informativa Suoli" della Regione Lombardia, relativa al territorio della Provincia di Milano. La carta mostra la classificazione litologica dei suoli nei primi 2,5 metri di terreno.

5. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI LOCALI

Geomorfologicamente il territorio in studio risulta pianeggiante, si trova inserito nel contesto geologico evolutivo della Pianura Padana. Intense mutazioni climatiche dal Pleistocene inferiore (circa 1,8 milioni di anni fa), hanno movimentato la Pianura ed hanno caratterizzato la natura e la struttura dei depositi alluvionali in cui si trova modellata. La nota dominante del Pleistocene è infatti identificata dal ripetuto alternarsi di climi freddi (glaciazioni) e climi temperati. L'alternarsi delle condizioni climatiche è responsabile della periodica espansione e del successivo ritiro dei ghiacciai alpini.

Dal punto di vista morfologico, ciascuna fase di espansione dei ghiacciai (fase anaglaciale) corrisponde ad un periodo di generale deposizione di materiale detritico da parte dei corsi d'acqua, materiale proveniente dalla "demolizione" dei rilievi e quindi di "costruzione" di una pianura alluvionale.

A ciascuna fase di ritiro dei ghiacciai (fase cataglaciale ed interglaciale) corrisponde invece un momento di generale erosione, da parte dei corsi d'acqua superficiali, degli stessi depositi alluvionali che erano state precedentemente deposti.

Così, l'alveo viene a trovarsi a quota inferiore rispetto a quella della pianura circostante. Un gradino o scarpata, denominato "terrazzo fluviale", separa il nuovo solco che è stato scavato e si è ampliato lateralmente (divagazioni fluviali). I nuovi depositi saranno nuovamente erosi ed incisi durante la successiva fase glaciale.

L'evoluzione geomorfologica esprime il concetto di "terrazzi inscatolati" o di "valle a cassetta", termini con cui viene comunemente indicata la struttura della Pianura Padana.

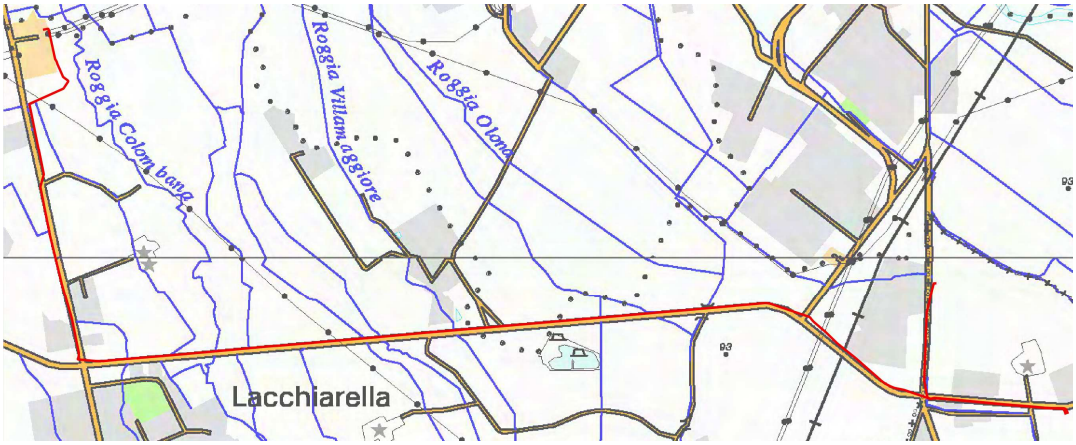
Dal punto di vista morfologico tale area è rappresentato da un paesaggio pianeggiante che si estende tra i fiumi Ticino ad ovest e Adda ad est e che degrada con regolarità verso sud-est.

Inoltre si inserisce in questo contesto geologico evolutivo in tempi relativamente recenti. Dal punto di vista morfologico, si trova all'interno di un'ampia superficie di terrazzo fluviale, il Piano Generale della Pianura Padana. Ovvero nella fase di generale deposizione dell'ultima glaciazione (Wurm) e della successiva fase cataglaciale ed interglaciale (alluvioni postglaciali).

Le uniche forme morfologiche evidenti sono legate alla presenza di piccole scarpate connesse ai canali e rogge principali. Tra queste si ricorda la Roggia Ticinello che, ad est dell'abitato di Siziano, ha lasciato a testimonianza della sua azione erosiva lobi di meandro abbandonato in epoca recente, mentre a sud del cimitero resta in meandro abbandonato in epoca più antica. Inoltre, sono presenti orli di scarpata fluviale inattivi all'estremità occidentale ed orientale del comprensorio lungo l'originario tracciato della Roggia Ticinello.

6 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il territorio in studio rientra nel bacino idrografico del Fiume Lambro Meridionale che scorre a circa 2 Km in sinistra orografica. L'idrografia secondaria è rappresentata da una fitta rete di canali, in parte naturali ed in parte artificializzati (rogge e fossi colatori, con funzione irrigua e/o di scolo per le acque meteoriche). Tra i corsi d'acqua che interessano l'area va menzionata la Roggia Ticinello (a sud ovest) o Roggia Colombana, Roggia Villamaggiore e Roggio Olona.



7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nella zona in esame si realizzano condizioni favorevoli ad un'attiva circolazione idrica, con buone caratteristiche di trasmissività degli acquiferi, i quali, senza soluzione di continuità, si connettono con quelli presenti nelle zone più a Nord. Nel sottosuolo dell'area in esame, diversi studi (tra cui "Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia" -Regione Lombardia, ENI Divisione Agip, 2002"), hanno evidenziato la presenza di tre unità idrostratigrafiche di rango superiore (Gruppi Acquiferi), definite da barriere di permeabilità ad estensione regionale. I Gruppi Acquiferi sono informalmente denominati Gruppo Acquifero A, Gruppo Acquifero B e Gruppo Acquifero C, così definiti partire dal piano campagna.

La ricostruzione idrogeologica dell'area risulta costituita da tre probabili acquiferi principali:

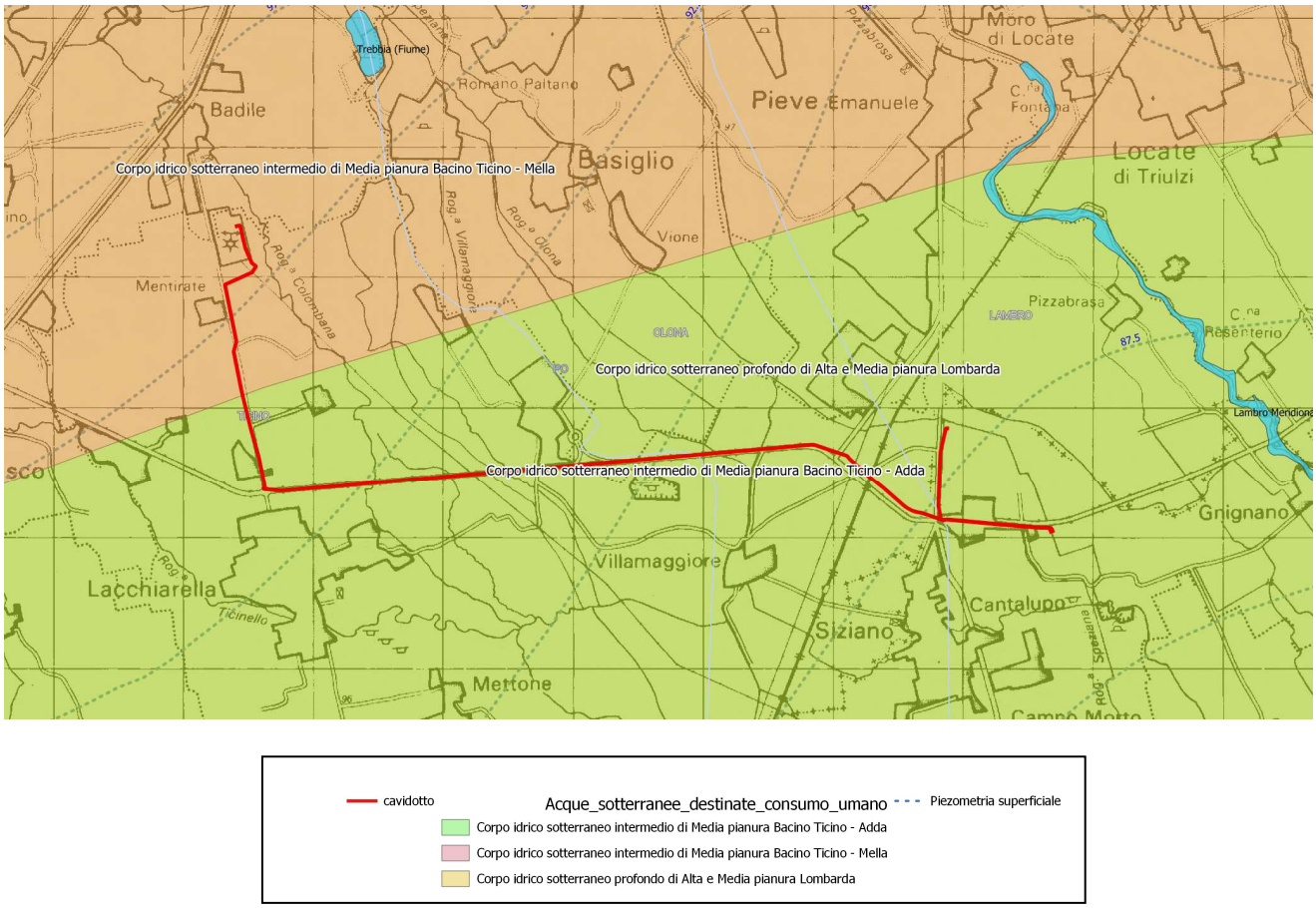
- Primo Acquifero: esteso da 0,0 a 13-15 metri di profondità, costituito da ghiaie e sabbie con subordinate lenti limose e argillose. Tra 13-15 metri sino a 18-20 metri da p.c. si individua un livello piuttosto continuo di argille e sabbie fini;
- Secondo Acquifero: in comunicazione con l'acquifero superiore, costituito da sabbie e ghiaie con lenti di limo e argilla ad andamento laterale molto discontinuo fino a circa 57-60 metri di profondità. Al di sotto si rinviene un livello molto continuo di argille grigie per uno spessore di oltre 10 metri con presenza di torbe, sia al tetto che internamente, anche se in misura minore;
- Terzo Acquifero: costituito da sabbie e ghiaie molto fini, a carattere artesiano.

L'andamento delle isofreatiche denota un flusso principale con direzione da Nord Ovest verso Sud Est e soggiacenza compresa tra 96 m s.l.m. (zona nord-ovest) a 85 m s.l.m. (zona sud-est).

Il gradiente della falda superficiale non è costante, ma connesso principalmente alle caratteristiche litologiche, alle diverse velocità di movimento (materiale fini basse velocità materiale grossolano alta velocità), alla presenza di cavi, rogge e canali che possono disperdere le loro acque nel sottosuolo, ed in fine, e non di minor importanza, alla tipologia di uso del suolo.

Complessivamente la falda risulta interessata da una sostanziale stabilità delle oscillazioni legate all'azione regolatrice svolta dai principali canali artificiali e naturali l'oscillazione massima della falda nell'arco dell'anno, di circa un metro, con un minimo piezometrico nel periodo marzo-aprile ed un massimo nel periodo giugno-agosto.

Figura 7.1: Carta Idrogeologica dell'area di studio
[fonte: (http://www.geoportale.regione.lombardia.it)]



cavidotto
Acque_sotterranee_destinate_consumo_umano
Piezometria superficiale
Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino - Adda
Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media pianura Bacino Ticino - Mella
Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media pianura Lombarda

7.1 CAPACITÀ PROTETTIVA DEI SUOLI

Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, si fa riferimento alle considerazioni idrogeologiche dedotte esaminando la stratigrafia dei pozzi comunali censiti ed attualmente utilizzati ad uso idropotabile (cfr. "Piano di Governo del Territorio - Componente Geologica Idrogeologica e Sismica").

Nel complesso, al fine della protezione delle acque sotterranee, dai dati raccolti emerge che il territorio studiato è dotato di coperture superficiali da molto permeabili ad impermeabili. Queste ultime, in particolare, sono costitute da argille prevalenti e localmente da torbe, in orizzonti di spessore limitato tra 1,50 e 3,00 metri e poste tra i 2,00 ed i 5,00 metri di profondità.

In relazione ai parametri sopra indicati, lo studio ha condotto all'individuazione di quattro diverse aree a diverso grado di protezione dell'acquifero principale sfruttato ad uso idropotabile.

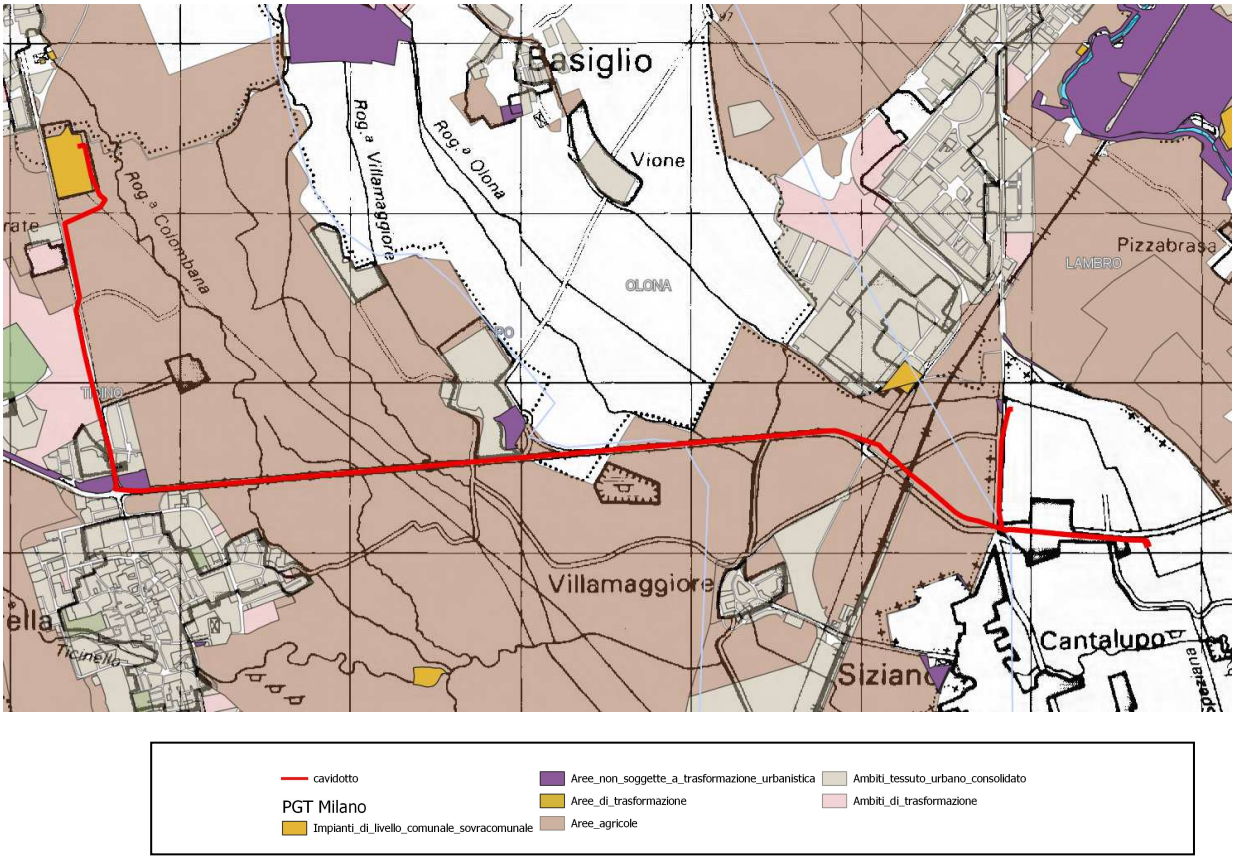
Va in ogni caso sottolineato come il grado di protezione dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile, così come deducibile dalle elaborazioni prodotte, può tuttavia subire locali variazioni dovute da una parte a modifiche della composizione granulometrica dei sedimenti di copertura (aumento/diminuzione del rapporto sabbia/argilla), dall'altra dalla discontinuità dello spessore dei terreni di copertura argilloso - limosi superficiali.

Per quanto riguarda il grado di protezione dell'acquifero superficiale, che interessa in particolar modo l'area oggetto del presente studio, dal punto di vista idrogeologico è stata localmente accertata la presenza nel primo sottosuolo di una modesta falda freatica sospesa, generalmente profonda e arealmente discontinua. L'assetto idrogeologico di questo orizzonte acquifero, risulta strettamente condizionato dalla presenza di locali intercalazioni di livelli semipermeabili e/o impermeabili, che ne definiscono la distribuzione areale.

8 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE DI INTERVENTO

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'Allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).



È tuttavia da segnalare che tali limiti sono stati assunti con criterio di cautelatività per garantire un elevato livello di tutela dell'ambiente. Come infatti indicato all'Art. 241 D.Lgs. 152/06 s.m.i., per le aree a destinazione d'uso agricola: "Il regolamento relativo agli interventi di bonifica, ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento è adottato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con i Ministri delle attività produttive, della salute e delle politiche agricole e forestali", tuttavia i suddetti decreti attuativi risultano ad oggi mancanti, mancando di conseguenza anche una tabella (o colonna) di riferimento per gli standard ambientali (CSC) da rispettare per i suoli delle aree agricole.

9 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Nel presente capitolo viene fornito un primo elenco dei siti a rischio potenziale, presenti all' interno dell'area di studio. Le informazioni sui centri di pericolo presi in considerazione sono state raccolte prevalentemente dal SIT della Regione Lombardia (http://www.geoportale.regione.lombardia.it); l'analisi ha riguardato la raccolta di dati relativi alla presenza nel territorio di possibili fonti contaminati quali:

- Discariche / Impianti di recupero e trattamento rifiuti;
- Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori;
- Aree industriali / aziende a rischio incidente rilevante;
- Bonifiche / Siti contaminati;
- Infrastrutture di grande comunicazione;
- Aree Agricole;
- Stazioni di rifornimento carburante.

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché il presente progetto si riferisce ad un'opera infrastrutturale di tipo lineare che interessa una profondità massima di 1.70 mt, e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti, l'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di scavo. In prima analisi, determinati Centri di Pericolo Potenziale sono stati esclusi priori in quanto non presenti nel territorio comunale e nei territori adiacenti al tracciato di progetto. In particolare la successiva tabella riporta il quadro degli elementi riscontrati e non nell'area di progetto e nel suo intorno:

Tabella 9.1 - Centri di pericolo potenziale riscontrati nel tratto in studio

CENTRI DI PERICOLO POTENZIALE	PRESENZA RISCONTRATA
Discariche / Impianti di recupero e trattamento rifiuti	**SI**
Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori	**NO**
Aree industriali / aziende a rischio incidente rilevante	**SI**
Siti contaminati / bonificati	**SI**
Infrastrutture di grande comunicazione	**SI**
Stazioni di rifornimento carburanti	**SI**

A seguire è riportata la mappa di interferenza tra il tracciato di progetto e Centri di Pericolo Potenziale:

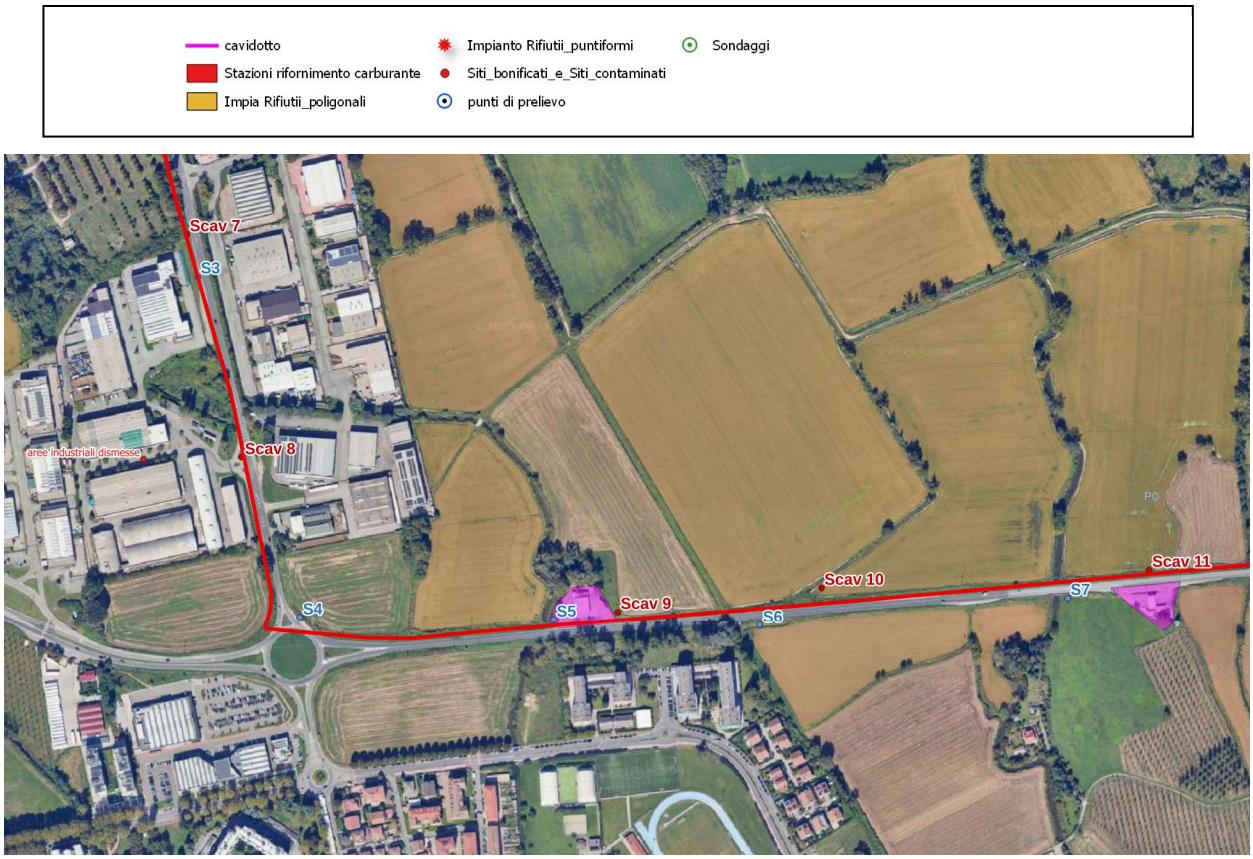


Figura 9.1: Siti a Rischio Potenziale individuati tra le progressive Km 2+00 e Km 4+500

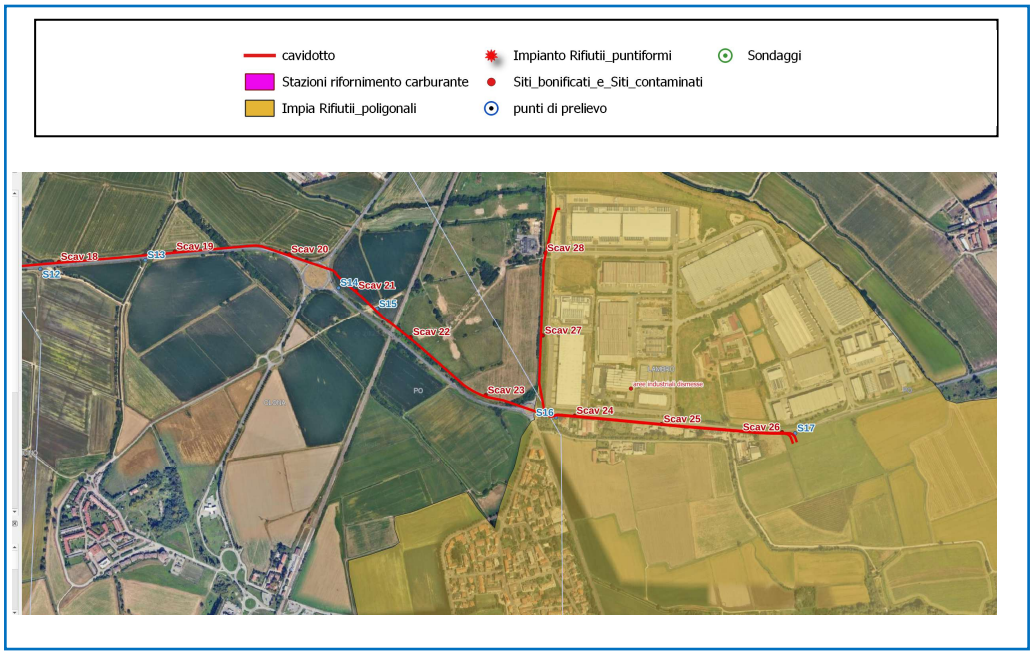


Figura 9.2: Siti a Rischio Potenziale individuati tra le progressive Km 4+500e Km 8+300

10 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione dell'opera, e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata. Pertanto le indagini riguarderanno unicamente la matrice terreno.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006."

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute e in grado di misurare le concentrazioni delle sostanze con una precisione pari ad 1/10 della relativa CSC di riferimento.

10.1 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione dell'opera, il piano delle indagini prevede la realizzazione di punti di indagine lungo il tracciato almeno ogni 500 mt di tracciato (cfr. Tav Carta Delle Indagini).

10.2 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici (punti di prelievo) e trivella meccanica (sondaggi), la profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: da 1 a 2 m dal piano campagna;

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

10.3 PARAMETRI DA DETERMINARE

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dell'All.4 al D.P.R. 120/17. Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno dei seguenti parametri analitici:

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo previste dall'Art.4 al Decreto 120/2017, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M.

05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004), con preparazione dell'eluato a 24h come previsto dal DM 27/09/2010.

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/2006, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di prelievo elencati nella colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06:

10.3 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) tramite l'uso di escavatori meccanici e mediante trivella meccanica a rotazione e carotaggio continuo (Vedi Tav. Carta delle Indagini).

Le operazioni di scavo e campionamento saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- nell'esecuzione degli scavi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di scavo (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà riposto in un recipiente di materiale inerte (Vetro), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Ad ogni manovra sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc…

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo. Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati

della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1) uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;

2) uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti anallitici.

Si ricorda che, nel caso di rinvenimento di materiale di riporto si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno “tal quale”. La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, dovrà essere concordata col laboratorio analitico. Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasporto e conservazione, fino al momento dell’analisi di laboratorio.

Firmato digitalmente da

carmine fiorenza

Data e ora della firma:
10/10/2025 16:45:07